Evaluer l'apprentissage par ordinateur : Tâches et rétroactions

Philippe Dessus, Laboratoire des sciences de l'éducation (EA-602), université de Grenoble-2 et UJF, Grenoble-1

Maison page : http://webu2.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/

Courriel : Philippe.Dessus@upmf-grenoble.fr

Version 1.0 au 13 avril 2011

RESUME

Ce cours de Master 2 R sciences de l'éducation à distance a pour but de présenter des éléments théoriques et pratiques liés à la constitution de questionnaires à choix multiple (QCM) pour évaluer l'apprentissage. Il est composé de deux parties. La première présente les éléments théoriques (notion de tâche, de feedback, panoplie de moyens d'évaluer l'apprentissage), la deuxième se centre sur les questionnaires à choix multiple, et se termine en donnant quelques indications pour utiliser un logiciel de conception de QCM.

Note : Nous nous adressons tout au long de ce cours à un étudiant plutôt qu'à une étudiante. Que ces dernières soient assurées que c'est uniquement par souci de lisibilité et ne correspond à aucune discrimination à leur encontre.

Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence *Creative Commons* Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 3.0 Unported.

Ce cours peut être cité de la manière suivante : Dessus, P. (2011). Evaluer l'apprentissage par ordinateur : tâches et rétroactions. Rouen : Cours de séminaire TICE du MARDIF, CNED.

Table des matières

OBJECTIFS ET ASPECTS ORGANISATIONNELS 3
Objectifs 3
Chronologie du séminaire TICE du MARDIF, mai 2011 3
Descriptif des tâches du séminaire TICE 4
Remerciements 5
1. INTRODUCTION 8
1RE PARTIE : ELEMENTS THEORIQUES 9
1. LE CHOIX DE LA TACHE 10
TP 10
Voir plus loin 10
2. LES RETROACTIONS PAR INFORMATIQUE : QUELQUES PHASES PRINCIPALES 11
Les différentes phases d'un feedback pour l'apprentissage 11
TP 12
Voir plus loin 12
3. LES RETROACTIONS : GUIDAGE ET EVALUATION 13
TP 13
Pour en savoir plus 13
4. DIFFERENTS FORMES DE FEEDBACK 14
Feedback directif vs. Facilitatif 14
La complexité du feedback 14
TP 15
Voir plus loin 15
2E PARTIE : LES QUESTIONNAIRES A CHOIX MULTIPLE 16
5. LES QUESTIONNAIRES A CHOIX MULTIPLE : BREF HISTORIQUE 17
Voir plus loin 17
6. LES QUESTIONNAIRES A CHOIX MULTIPLE : DEFINITIONS ET FORMES 18
TP 19
Voir plus loin 19
7. LES ASPECTS COGNITIFS DES QCM 20
Les processus cognitifs engagés dans les QCM 20
Les QCM font-ils apprendre ? 20
TP 22
Voir plus loin 22
8. LES TYPES DE QCM : CONSEILS DE REDACTION 23
9. CONSTRUIRE UN COURS SUR *EXE LEARNING* 26
10. POUR ALLER (ENCORE UN PEU) PLUS LOIN 29
11. AUTORISATION DE DIFFUSION DE MON COURS 31
12. REFERENCES 32

Objectifs et aspects organisationnels

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont les suivants. Les étudiants qui l'auront suivi seront capables :

- de sélectionner l'activité d'apprentissage en lien avec leurs principes pédagogiques ;
- de construire des questions de QCM liées à un cours qui soient en lien avec les activités d'apprentissage visées dans ce cours ;
- de composer un QCM, dans un contenu donné, qui ne contienne pas trop de biais ;
- de réaliser un bref cours et des QCM assortis avec le logiciel *eXe Learning*.

Chronologie du séminaire TICE du MARDIF, mai 2011

Date (en gras, date-butoir)	**Nom de l'activité**	**Tâche**
2 mai 2011	Démarrage de l'atelier	
	Activité 1	*Voir tâche plus détaillée ci-après.* - Lecture extensive du cours et travail sur les TP (lecture de tous et travail sur au moins 3). - Lecture additionnelle d'au moins 1 autre article conseillé dans la rubrique « voir plus loin » de chaque section. - Dépôt des réponses au questionnaire du cours dans le forum de discussion, pour préparer le clavardage. Retour de l'enseignant sur chacune. - Installation du logiciel *eXe Learning* et première exploration. Il est important de signaler par courriel à l'enseignant, le plus rapidement possible, tout problème dans l'installation ou l'utilisation.
16 mai 2011	Fin de l'Activité 1	
16 mai 2011 de 16:00 à 17 :00 (heure française ; CEST)	Clavardage sur la plate-forme du MARDIF	Clavardage sur la plate-forme du MARDIF, à partir des questions déposées.
Dès que possible après le 2 mai 2011 (doit se commencer en parallèle à l'activité 1)	Activité 2	Réalisation du cours (présentant un contenu *et* un QCM).
31 mai 2011	Fin de l'activité 2	Envoi par courriel (ou par dépôt sur site de partage de fichiers) à l'enseignant : - du cours réalisé avec *eXe Learning* (formats elp et XHTML), - du fichier PDF d'autorisation de diffusion.

Descriptif des tâches du séminaire TICE

L'organisation générale du séminaire peut se représenter visuellement comme suit.

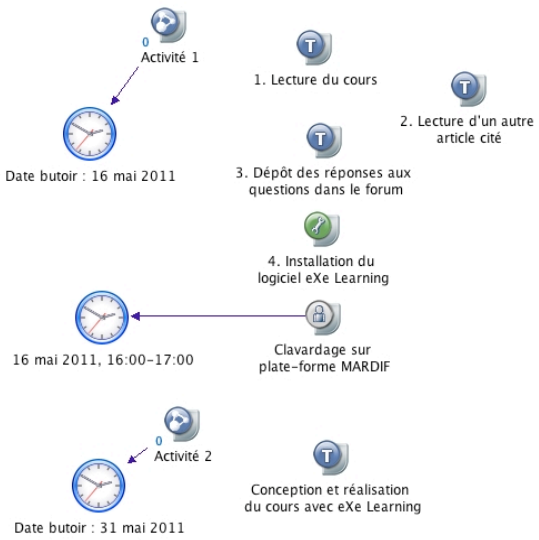
0
Activité 1
Date butoir : 16 mai 2011
1. Lecture du cours
2. Lecture d'un autre article cité
3. Dépôt des réponses aux questions dans le forum
4. Installation du logiciel eXe Learning
16 mai 2011, 16:00-17:00
Clavardage sur plate-forme MARDIF
0
Activité 2
Date butoir : 31 mai 2011
Conception et réalisation du cours avec eXe Learning

Figure 1 – Représentation visuelle de l'organisation du séminaire TICE (réalisé avec *Compendium LD*).

Activité 1

L'activité 1 (voir date-butoir plus haut et Figure 1 pour une représentation visuelle des tâches) consiste en la lecture attentive du cours ci-après, et le travail sur au moins 3 TP (au choix). Il est également requis de lire au moins un autre article indiqué en lectures complémentaires à la fin de chaque section (section « voir plus loin »).

Cette activité 1 se continue par un forum de discussion, dans lequel figurent les trois questions ci-dessous. Vous avez à répondre à chaque question de manière argumentée, et l'enseignant vous en fera un retour (réponse aux éventuelles questions, conseils de lecture) :

- Quelles sont les trois principales notions exposées et discutées dans le cours, ainsi que les questions que je me pose à leur propos ? (p. ex., concernant leur possible application à mes recherches)
- Quelles sont les trois principaux points du cours qu'il me reste à comprendre ou à approfondir ? Y a-t-il des points particuliers que je n'ai pas compris et sur lesquels j'aimerais avoir des précisions ?
- Suis-je arrivé-e à installer le logiciel *eXe Learning* et ai-je compris son fonctionnement dans les grandes lignes ? Quelles sont les questions que je me pose encore, suite à la lecture de la documentation ?

Cette activité sera suivie d'un clavardage (*chat*) sur le site du MARDIF.

Activité 2

L'activité 2 est entièrement décrite dans la section « Construire un cours sur *eXe Learning* » plus bas (p. 26).

Remerciements

L'auteur remercie vivement Christophe Charroud et Hussein Atta Salem et Emmanuelle Villiot-Leclercq pour leurs commentaires d'une version antérieure de ce cours.

Je crois que les questions à choix multiple :

a. Sont une méthode d'évaluation désuète.
b. Mesurent seulement des rappels de faits.
c. Devraient n'avoir aucun rôle dans l'enseignement des sciences
d. Toutes les réponses ci-dessus.
e. Aucune des réponses ci-dessus

Sadler (1998, p. 249)

1. Introduction

Tout étudiant qui connaît sur le bout du doigt son système éducatif sait que, s'il est facile d'éviter un mauvais cours, il est en revanche plus difficile d'éviter une mauvaise évaluation (Kalz, 2009). Dans le domaine de l'enseignement à distance, on évalue (ou simplement vérifie) les cours par le biais de questionnaires dont les retours sont plus ou moins immédiats. C'est un moyen courant et maintenant bien géré par de nombreuses plates-formes d'enseignement à distance (p. ex., *Moodle*). Il existe même des standards, permettant de transférer aisément d'une plate-forme à l'autre les questionnaires réalisés (comme SCORM : *Shareable content object reference model*, IMS QTI, *Question and test interoperability*, ou encore AICC, *Aviation industry CBT committee*).

Tout enseignant passe beaucoup de temps à essayer de comprendre ce que ses élèves arrivent à comprendre à propos des cours qu'il conçoit et réalise. Une partie de cette activité se passe en direct, via l'observation des élèves, leur interrogation, la correction d'exercices. Cette charge de travail est très importante, et l'enseignant peut penser à recourir à des outils informatisés qui l'aident à fournir de telles informations. Bien évidemment, ce type d'activités existait bien avant l'invention de l'ordinateur. On peut penser aux « boîtes enseignantes » de Freinet, où un élève pouvait sélectionner un ensemble de questions sur un domaine donné, l'insérer dans une boîte laissant successivement apparaître dans une fenêtre des questions et leurs réponses, le laissant ainsi s'auto-évaluer. De nombreux didacticiels informatisés qui sont ensuite apparus ne réalisent souvent pas autre chose (par exemple, lorsque les élèves utilisent un logiciel de traitement de textes et qu'ils sollicitent des suggestions lorsqu'un mot est indiqué comme mal orthographié), voir Section 2.

Les questionnaires à choix multiple, ou encore les simples questions-réponses sont un moyen classique de vérifier si un apprenant a compris. Ce type de questionnaires existent depuis de nombreuses années et ont déjà fait l'objet de publications nombreuses (voir T. M. Haladyna, 2004 pour une synthèse). Pour autant, il est assez curieux de noter qu'il y a un engouement récent, dû à notre avis à deux raisons : – leur utilisation intensive dans l'enseignement à distance ; – leurs effets sur l'apprentissage, qui est encore mal connu.

Ce cours permet d'étudier de plus près trois événements importants et leurs effets respectifs : l'apprentissage proprement dit, le rappel d'informations (dû, par exemple, à un questionnaire) et les rétroactions (de l'enseignant, d'une machine). Le sens commun signale que l'apprentissage a *uniquement* lieu pendant la phase d'exposition à l'information. Des recherches récentes (p. ex., Roediger & Butler, 2011) montrent que l'apprentissage de notions est d'autant meilleur qu'il est suivi de feedback, non pas immédiats à la question, mais reportés quelques minutes après (feedback différé). Ce cours s'intéresse donc à ce que Mayer et Colvin Clark (2010) nomment des « environnements d'apprentissage passifs », c'est-à-dire des dispositifs qui n'acceptent pas d'interactions ouvertes de la part de leurs utilisateurs. Comme le signale Reif (2008) ce type d'environnement peut en partie guider l'apprenant à la place de l'enseignant (tuteur cognitif).

Présentation rapide du cours

Ce cours a deux grandes parties. La première, contient des éléments théoriques pour mieux comprendre le type de tâches d'apprentissage et de feedback (rétroactions) pouvant être réalisées par ordinateur. La deuxième partie, plus pratique, contient les consignes pour réaliser un cours et des QCM avec le logiciel *eXeLearning*, le but étant d'appliquer les prescriptions de la première partie.

1re partie : Eléments théoriques

La première partie de ce cours présente quelques points de vue théoriques sur le type de tâches d'apprentissage, les principales phases de rétroaction et les formes de feedback pouvant être délivrées de manière (semi-) automatique pour guider l'apprentissage, dans un contexte d'enseignement à distance.

1. Le choix de la tâche

Avant tout, l'une des premières questions que tout enseignant a à se poser lorsqu'il travaille à l'évaluation de ses apprenants porte sur le type de tâche d'apprentissage (ou d'ailleurs, d'évaluation) qu'il va pouvoir leur donner. Il est ici question d'avoir un aperçu général du type de tâches qu'on peut donner, dans un contexte d'enseignement à distance, à des apprenants (bien que cela vaille en grande partie aussi pour des enseignements en présence). Le Tableau 1 ci-dessous détaille le nom des tâches, les processus cognitifs préférentiellement engagés dans leur mise en œuvre, et la conception de l'apprentissage sous-jacente à chacune.

Tableau 1 – Type de tâches, processus cognitifs engagés et conceptions de l'apprentissage sous-jacentes (Trausan-Matu *et al.*, 2008, p. 14).

Tâche	Processus cognitifs	Conception de l'apprentissage
Répondre à un QCM	Apprentissage par cœur. Reconnaissance. Deviner la réponse adéquate.	Transmissive
Rappeler des faits (oral ou écrit)	Apprentissage par cœur	Behavioriste. Implique un rappel simple
Prendre des notes	Traduction d'idées	Transmissive
Ecrire un journal	Traduction d'idées. Construction de connaissances	Constructiviste. Processus méta-cognitifs
Discuter, argumenter à propos d'un problème	Argumentation. Résoudre des problèmes. Trouver des faits (in-)compatibles	Constructiviste
Ecrire un résumé	Traduction d'idées du cours	Transmissive. Implique la compréhension du texte résumé.
Ecrire une dissertation	Traduction d'idées du cours ; mise en œuvre d'un schéma argumentatif spécifique.	Transmissive ou constructiviste (dépend de la tâche donnée)
Réaliser un portfolio	Traduction d'idées du cours, révision, sélection et évaluation de textes, construction de connaissances	Constructiviste. Processus méta-cognitifs

Ce tableau ne couvre bien évidemment pas toutes les tâches d'apprentissage (ou évaluatives) possibles, bien qu'il en soit un utile récapitulatif. Il alerte le lecteur sur un point important : toute activité d'enseignement comprend, même de manière non-intentionnelle, la mention des principes éducatifs qui ont pu présider à sa conception (voir Dessus, 2000, pour une discussion de cet argument).

TP

Choisissez l'une des tâches ci-dessus et décrivez-en une mise en œuvre dans une situation d'enseignement/apprentissage de votre choix. Intéressez-vous particulièrement aux processus cognitifs des apprenants et réfléchissez à la manière d'assister par informatique cette activité (pour qu'elle soit utilisée dans un contexte d'enseignement à distance).

Voir plus loin

L'article de Basque et Lundgren-Kayrol (2002), accessible en *preprint* à http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/riat140/0304/typologies.pdf est une bonne vue d'ensemble des différentes typologies d'usage des TICE.

2. Les rétroactions par informatique : Quelques phases principales

Les différentes phases d'un feedback pour l'apprentissage

L'informatique, par le biais de nombreux logiciels, procure à l'apprenant de très nombreux moyens d'apprendre et de très nombreux types d'interactions (de Vries, 2001), parfois, sans que leurs utilisateurs s'en rendent vraiment compte. En guise d'illustration, prenons le simple cas des correcteurs orthographiques maintenant intégrés dans tout logiciel de traitement de textes sophistiqué. Utilisons ce cas pour montrer les différentes phases de l'interaction utilisateur-machine.

1. Phase de production : On tape du texte dans une fenêtre du logiciel.
2. Phase de rétroaction : Les mots possiblement mal orthographiés sont mis en évidence, soulignés, par exemple [rétroaction].
3. Phase de correction automatique : On peut, de manière optionnelle (clic droit), se voir proposer des alternatives au mot possiblement mal orthographié. La reconnaissance du mot correcte peut se faire (ou pas).
4. Phase d'action en retour : On peut décider – de laisser le mot dans sa forme originelle (si on est sûr de son orthographe, si le mot est un nom propre, etc.) ; – de sélectionner l'une des alternatives proposées en 3 ; – de corriger directement le mot mal orthographié.
5. Retour en 1, pour taper la suite du texte.

Bereiter (2002), dans le chapitre 2 de son ouvrage (dont un *preprint* est accessible à http://www.cocon.com/observetory/carlbereiter/chapter2.pdf) évoque une procédure simple pour comprendre de quelle manière le correcteur orthographique d'un logiciel de traitement de textes évolué suggère des mots alternatifs à un mot possiblement mal tapé. Lisez le contenu du Tableau 2 ci-dessous et tirez-en quelques déductions sur la manière dont le logiciel en question fonctionne. Vous pouvez vous reporter directement à l'article (en anglais) pour comparer vos conclusions avec celles de Bereiter.

Tableau 2 – Un tableau de suggestions de mots mal orthographiés (Bereiter, 2002, pp. 37–38).

Mots écrits dans le logiciel	Les suggestions du correcteur orthographique
pyschology	psychology, psychologies, psychologic, psychological
pyschilogy, pyschalogy	psychology, psychologic
pyschiology	pas de suggestion
dsychology	pas de suggestion
sychology	psychology, psychologies
cychology	cychology cytology

Cette séquence de « dialogue » entre un utilisateur et la machine est maintenant tellement banale qu'on y participe sans même y penser. Il correspond d'assez près aux modèles du feedback que l'on trouve dans la littérature de recherche. Par exemple, Bangert-Drowns *et al.* (1991, p. 217) ont décrit un modèle cyclique du feedback de six étapes, qui sont les suivantes :

1. Etat initial, c'est-à-dire les caractéristiques cognitives initiales de l'apprenant (motivation, but, connaissances initiales, etc.)

2. Une question est posée à l'apprenant
3. Stratégies de recherche et récupération, c-à-d, les processus cognitifs activés par la question.
4. Réponse à la question
5. Un feedback est délivré à l'apprenant.
6. Evaluation du feedback, l'apprenant peut maintenant évaluer la réponse, en fonction de son degré de confiance et des indices donnés par le feedback. Si l'apprenant est sûr de sa réponse, il est plus à même de mettre en œuvre un traitement engageant des processus cognitifs de haut niveau (résolution de problèmes). En effet, voici ce qui se passe. Si l'apprenant est sûr de sa réponse et que le feedback le confirme, cette réponse sera renforcée. Si, en revanche, il est sûr de sa réponse et que le feedback indique une erreur, il va plus être en position de travailler pour essayer de trouver la source de cet écart.
7. Des ajustements peuvent être faits à l'état initial, qui devient l'état en cours (voir point 1).

TP

1. En utilisant un logiciel de traitement de texte évolué (p. ex., *OpenOffice*), répliquez l'étude de Bereiter (2002) avec quelques mots dont vous ferez varier l'orthographe.
2. Représentez graphiquement les étapes du raisonnement décrit dans l'item 6 ci-dessus (Bangert-Drowns *et al*., 1991).

Voir plus loin

La lecture de l'article de Dessus et Lemaire (2004) accessible à http://webu2.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/dunod06.pdf détaille (dans l'introduction) les différents niveaux d'analyse d'un texte libre et quelles peuvent en être les rétroactions.

3. Les rétroactions : guidage et évaluation

L'étude des rétroactions à donner aux apprenants est un vaste (et ancien) problème, qui n'a pas attendu l'arrivée de l'informatique. Ces rétroactions interviennent à plusieurs niveaux (Enard, 1970) :

- dans le guidage de l'activité de l'élève, lorsque les rétroactions se situent pendant l'activité ;
- dans la connaissance évaluative de sa performance.

Les activités d'évaluation (comme celles de production, voir la section précédente) pouvant être assistées par informatique sont très nombreuses, mais dépendent du type de pédagogie mise en œuvre par l'enseignant (Erstad, 2008). Dans une perspective behavioriste, l'essentiel est que l'élève s'exerce avec de nombreux problèmes répétitifs et les réussisse selon des critères bien définis. Des questionnaires à choix multiple ou bien des tests associant questions et réponses sont dans cette perspective. Dans une perspective constructiviste, l'élève est vu comme plus actif, réalisant des activités de haut niveau (rédaction de textes libres, construction de portfolios), dans des contextes authentiques (p. ex., projets, enquêtes), et réfléchissant à ses performances.

La majorité des logiciels existants s'insèrent beaucoup mieux dans une pédagogie behavioriste, principalement parce que le type de retours (feedback) donnés par ordinateur correspondent bien à ses principes (voir Tableau 1), bien qu'il existe de plus en plus de logiciels permettant un travail dans une perspective constructiviste (mais pas toujours évalués par le logiciel lui-même).

Hattie et Timperley (2007) montrent que les retours peuvent porter sur les trois types d'éléments. Là encore, il est possible d'utiliser cela pour guider les élèves.

- où vais-je ? (quels sont les buts que je poursuis ?) ;
- comment y vais-je ? (quels progrès ai-je réalisés vers ce but ?) ;
- quoi faire ensuite ? (quel travail dois-je faire ensuite ?).

TP

Prenez un logiciel éducatif de votre choix et classez les différents types de feedback qu'il propose en utilisant les 3 questions de Hattie et Timperley (2007). Ces questions peuvent également être utilisées pour guider la circulation d'un apprenant au sein d'un logiciel d'apprentissage ou une plate-forme d'enseignement à distance.

Pour en savoir plus

Le chapitre 2 (pp. 6–20) de Luengo (2009) disponible à http://membres-liglab.imag.fr/luengo/textes/articles/ToutHDRV2Luengo.pdf

4. Différents formes de feedback

On catégorise usuellement les formes de feedback selon leur intention pédagogique, leur complexité, l'agent délivrant le feedback (la suite de cette section est issue et traduite de Trausan-Matu, et al., 2008, p. 20 et sq.).

Feedback directif vs. Facilitatif

Shute (2008) a proposé la distinction entre un feedback directif et facilitatif. Un feedback directif a pour but d'informer l'apprenant sur ce qu'il a à faire, alors que le feedback facilitatif guide l'apprenant dans sa compréhension du contenu. Cette approche facilitative est un type de feedback « étayage », dont les caractéristiques ont été définies par Bransford *et al*. (2000) :

- augmente l'intérêt de l'apprenant pour la tâche ;
- simplifie la tâche pour qu'elle soit plus aisément mise en œuvre ;
- donne des pistes afin d'aider l'apprenant à accomplir le but recherché ;
- indique clairement l'écart entre le travail de l'élève et la solution standard ;
- réduit la frustration et le risque ;
- définit clairement ce qui est attendu dans l'activité d'apprentissage à réaliser.

L'avantage principal d'un feedback facilitatif est qu'il procure un guidage et des indications pour améliorer l'apprentissage. Pour un apprenant novice, un feedback directif est plus utile, alors qu'un feedback facilitatif est plus judicieux pour les apprenants plus avancés. Cela étant, le rôle facilitateur du feedback peut ne pas jouer si (Kulhavy, 1977) :

- il est disponible aux apprenant *avant* qu'ils puissent répondre, ce qui les amène à copier la réponse plutôt qu'à lire et comprendre le contenu ;
- le feedback et/ou le contenu est trop complexe pour les apprenants, ce qui les amène à passer du temps à essayer de les comprendre.

La complexité du feedback

Shute (2008) a réalisé une revue complète des formes de feedback classés par degré de complexité croissante. Le Tableau 3 ci-dessous les résume.

Les points ci-dessous nous montrent qu'il y a la place pour la conception d'exercices, notamment sur support informatisé, procurant un retour immédiat à l'élève. Ces exercices peuvent être appelés « exercices d'application » ou « d'entraînement ». Lemercier *et al*. (2001) distinguent les exercices d'application, tâche que l'on propose après un cours où l'on a exposé une notion (savoir) ou une procédure (savoir-faire) où il s'agit d'appliquer ce que l'on a compris ; des exercices d'entraînement, où les élèves travaillent à automatiser des procédures en cours d'acquisition (à les automatiser). Enfin, il existe également des exercices résolus, montrant pas à pas une procédure (p. ex., de résolution de problème, un savoir-faire) jusqu'à sa solution, et où des feedback sont fournis à chaque étape.

Tableau 3 – Formes de feedback classés par complexité croissante (Shute, 2008, p. 160).

Forme de feedback	Description
Aucun feedback	Aucune indication sur l'exactitude de la réponse de l'apprenant n'est donnée.
Vérification	Egalement appelé « connaissance des résultats ». Informe l'apprenant sur l'exactitude de sa réponse (p. ex., vrai-faux, ou un pourcentage global).
Réponse correcte	Egalement appelé "connaissance de la réponse correcte". Informe l'apprenant de la réponse correcte à un problème spécifique, sans information additionnelle.
Essayer encore	Egalement appelé le feedback « répéter tant que faux ». Informe l'apprenant d'une réponse incorrecte et lui permet un ou plusieurs essai(s) supplémentaire(s).
Mise en évidence des erreurs	Egalement appelé « surlignage des erreurs ». Les erreurs sont mises en évidence, sans donner la réponse correcte.
Elaboré	Terme générique qui signale qu'on a donné une explication sur la raison pour laquelle une réponse donnée était correcte ou non. Pourrait permettre à l'apprenant de revoir une partie de ce qui a été enseigné. Peut ou pas présenter la réponse correcte (voir plus bas les 6 autres types de feedback élaboré).
Elaboré avec attributs critiques	Feedback élaboré qui présente à l'apprenant les caractéristiques les plus importantes du concept ou de l'habileté) étudié, pour une meilleure compréhension (attributs critiques).
Elaboré relatif au contenu étudié	Feedback élaboré qui présente à l'apprenant des informations relatives au contenu étudié (p. ex., de la réponse correcte). Peut impliquer la répétition de l'enseignement.
Elaboré relatif à la réponse	Feedback élaboré qui se focalise sur la réponse de l'apprenant. Peut décrire pourquoi la réponse incorrecte est fausse, ou la réponse correcte est juste. Ce feedback ne recourt pas à une analyse des erreurs.
Elaboré sous forme d'indications ou signaux	Feedback élaboré guidant l'apprenant dans la bonne direction (p. ex., indications sur la stratégie à utiliser ensuite, exemple résolu, démonstration). Evite explicitement de présenter la réponse correcte.
Elaboré, centré sur les erreurs ou compréhensions erronées	Feedback élaboré qui nécessite une analyse et un diagnostic des erreurs possibles. Il donne à l'apprenant des informations sur ses erreurs ou compréhensions erronées (p. ex., ce qui est faux, et pourquoi).
Informatif	Le feedback le plus élaboré (d'après Narciss & Huth, 2004), est un composite de feedback de vérification, indications et indications stratégiques sur la manière de procéder.

TP

En reprenant le contenu du Tableau 3 ci-dessus, et en prenant un contenu de cours et une question à propos de ce dernier, essayez formuler un feedback de ce cours selon 3 ou 4 différentes formes.

Voir plus loin

Lire le rapport de Lemercier *et al.* (2001), accessible à http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/00/16/38/PDF/EXTricot.pdf

2e partie : Les questionnaires à choix multiple

La deuxième partie de ce cours présente quelques éléments de la recherche en psychologie de l'éducation sur les questionnaires à choix multiple et se termine par quelques éléments pratiques permettant de réaliser de tels questionnaires qui évitent les biais les plus courants, et détaille la méthode de travail de l'activité 2.

5. Les questionnaires à choix multiple : bref historique

Madaus et O'Dwyer (1999) datent l'utilisation des premiers questionnaires à choix multiple (QCM) au tout début du XX^{e} siècle, pour pallier la mauvaise validité des essais, couramment utilisés comme moyen d'évaluation (voir Leclercq, 2006). Les premiers tests QCM apparaissent en 1915, et en 1926 des questions à choix multiple sont posées dans le cadre du SAT (*Stanford Achievement Test* évaluation des connaissances des élèves, de l'école primaire au lycée, aux Etats unis d'Amérique), et ont fleuri dans le cadre de tests standardisés, quand la demande, et surtout le nombre d'étudiants et d'élèves, a cru. En 1955, l'invention du scanneur optique a permis de corriger très rapidement ces formulaires, ce qui a accentué la popularité de ces outils, ensuite augmentée encore par l'arrivée de l'ordinateur, dans le courant des années 1970. Cela rendait l'évaluation très rapide et peu chère (résultats en 2 à 4 semaines, pour un coût de 2 à 3 dollars lorsque réalisée via scanneur). Les années 1980, comme l'expliquent Madaus et O'Dwyer, ont vu arriver un regain de critiques envers les QCM, jugés (avec raison) comme insuffisamment authentiques.

Cet intérêt et besoin de tests a lancé une industrie très opulente, et il ne rentre pas dans le propos de ce cours de la relater plus avant (voir Clarke, Madaus, Horn, & Ramos, 2000).

Voir plus loin

Lire l'article de Leclercq (2006), disponible à http://www.elearning.ulg.ac.be/evolution_qcm_in_figari_mottier.pdf

6. Les questionnaires à choix multiple : définitions et formes

La technologie de l'écriture des QCM a pris son essor dans les années 1970, quand il s'est agi de proposer des tests d'apprentissage qui mesurent plus fidèlement l'évolution de ce dernier, voir Roid et Haladyna (1980) pour une revue. Nous avons choisi de focaliser le reste de ce cours sur la conception et réalisation de questionnaires à choix multiple. La raison première est qu'ils sont maintenant très répandus dans le domaine de l'enseignement à distance (et parfois même en présence).

Commençons par quelques définitions. Osterlind (1998, p. 18) définit un item de test de la manière suivante : « […] une unité de mesure avec un stimulus et une forme de réponse prédéfinie, qui est conçue pour solliciter une réponse d'une personne testée, à partir de laquelle un construit psychologique donné (connaissance, habileté, prédisposition, trait) peut être inféré. » La réponse fait l'objet d'un score intermédiaire (0 en cas de mauvaise réponse, 1 en cas de bonne réponse) et les valeurs intermédiaires sont agrégées pour obtenir un score global. De plus, avant les questions et réponses, un bref descriptif du contexte peut être ajouté.

Plus précisément, une question à choix multiple comporte : – une amorce (question) ; – la réponse correcte ; – des réponses distractrices. Haladyna (2004) signale que la question doit donner une idée, en elle-même, du type de connaissance à sélectionner. La réponse correcte (pas nécessairement une phrase, mais aussi un symbole, un diagramme, etc.) doit l'être indiscutablement. Les distracteurs, par contraste, doivent être indiscutablement des réponses erronées, mais plausibles, ce qui est plus coûteux à déterminer pour l'enseignant concepteur.

Pour répondre à certaines critiques faites aux QCM, d'autres formes plus évoluées ont été proposées, dont les ARQ (*assertion-reason questions*, questions assertion-raison). Ce type de questionnaire est censé impliquer l'apprenant dans des activités de plus haut niveau. Williams (2006) en décrit la construction de la manière suivante (voir aussi le site http://www.caacentre.ac.uk/resources/objective_tests/assertion.shtml). La question est en deux parties : une assertion et une raison, et l'apprenant doit déterminer, dans un premier temps si chacune des deux est vraie ou fausse. Dans le cas où les deux sont vraies (et seulement dans ce cas-là), l'apprenant détermine ensuite (en répondant à une deuxième question), si la raison donnée est bien une explication correcte de l'assertion. Pour chaque couple d'assertion-raison, cela fait donc 5 réponses possibles (A est l'assertion, R la raison) :

1. A et R sont vraies et R est l'explication correcte de A ;
2. A et R sont vraies et R n'est pas l'explication correcte de A ;
3. A est vraie et R est fausse ;
4. A est fausse et R est vraie ;
5. A et R sont fausses.

Voici un exemple d'assertion-raison et la réponse :

Tableau 4 – Un exemple de question Assertion-raison et sa solution.

Assertion	Raison
Les responsables de la centrale de Tchernobyl ont réalisé un exercice pour prouver qu'on pouvait relancer la centrale avec des générateurs diesel à la suite d'une panne totale du réseau électrique, ce qui a déclenché la catastrophe.	Le réacteur s'est trouvé en sous-puissance un bref temps et dans une grande instabilité, ce qui a provoqué une explosion. Il aurait dû être refroidi plusieurs jours pour que l'iode et le xénon se désintègrent.
Réponse : A : V ; R : V ; R est l'explication de A (soit la réponse 1) source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Catastrophe_de_Tchernobyl (accédée le 7 avril 2011).	

TP

Construisez sur papier un item de test de type assertion-raison.

Voir plus loin

Il existe deux bonnes synthèses accessibles sur internet sur les possibilités d'informatiser un QCM à des fins éducatives : Bravard (2005), et Seyve et Grépilloux (2004), respectivement à http://fle.u-strasbg.fr/evaluation_fle/Bravard_qcm.pdf et à http://greco.grenet.fr/documents/dossier_greco_qcm.pdf

7. Les aspects cognitifs des QCM

Les tests via QCM, s'ils sont maintenant très répandus à tous niveaux scolaires, souffrent de deux préjugés que nous allons détailler ici. Le premier est que les QCM ne peuvent mesurer que des compétences de bas niveau dans l'échelle de Bloom *et al.* (1969) (p. ex., rappeler des faits). Le second, que le fait de répondre à un test ne fait que *prélever* de l'information sur ce que peut connaître un apprenant sans aucunement interagir avec cette connaissance ni l'affecter.

Les effets bénéfiques des QCM sont les suivants (Marsh, Roediger, Bjork, & Bjork, 2007) : ils donnent l'occasion d'exercer sa mémoire (reconnaître des informations), d'étudier un contenu, et les différents indices donnés dans les items de choix sont traités en tant que problèmes, ce qui peut, là encore, améliorer l'apprentissage. Du point de vue de l'enseignant, ils sont aisés à corriger, donc informatisables souvent utilisés quand les cours ont un grand nombre d'étudiants. Parmi les inconvénients connus des QCM : ils sont difficiles à réaliser, tout apprenant peut, en répondant au hasard, espérer avoir une note acceptable (à tout le moins, non nulle), ils induisent également l'apprentissage de mauvaises réponses, puisqu'elles sont traitées cognitivement par l'apprenant. Et, bien sûr, il n'existe pas de QCM dans le monde réel, ce qui rend son usage assez peu authentique (Williams, 2006). Du point de vue de l'enseignant, également, ils sont assez difficiles à construire, puisque les items distracteurs doivent être à la fois plausibles et faux (voir Section 6).

Les processus cognitifs engagés dans les QCM

Il est habituellement considéré que la réponse aux QCM n'incite pas les apprenants qui les formulent dans des processus cognitifs de haut niveau, puisque nécessairement fondée sur la *reconnaissance* d'informations plutôt que leur *formulation* (puisque les réponses sont nécessairement formulées par avance pour être choisies) ; le fait qu'on puisse y répondre totalement au hasard est en grande partie responsable de cela (voir Leclercq, 2006 pour une discussion de ce point). Toutefois, comme l'ont signalé Roid et Haladyna (1980), il est possible de centrer des QCM sur d'autres activités que la simple sélection de faits. Ils distinguent, en adaptant la taxonomie des objectifs cognitifs de Bloom et ses collègues, 5 niveaux (voir Tableau 5).

De plus, Marsh *et al*. (2007) reportent que les effets d'un QCM sur l'apprentissage sont aussi importants lorsque le QCM porte sur des aspects définitionnels (niveau 1 de la taxonomie de Bloom) que sur des aspects d'application (niveau 5 de la définition).

Les QCM font-ils apprendre ?

Un avantage peu mis en avant, et pourtant évoqué dans la littérature de recherche est qu'il améliore l'apprentissage : des apprenants confrontés à un apprentissage et passant un test à son propos ont de meilleures performances que des apprenants qui réalisent l'apprentissage sans passer le test (Bangert-Drowns, et al., 1991).

De nombreuses recherches ont eu pour but de valider, d'un point de vue cognitif, la passation de QCM auprès d'apprenants. Roediger et Butler (2011) en font une synthèse intéressante. Le résultat le plus frappant est de montrer que, contrairement à ce qui est communément pensé, le simple fait d'exposer des apprenants à un test leur fait apprendre un peu plus le matériel. Ces auteurs ont réalisé une expérimentation (Butler & Roediger, 2008) dans laquelle des apprenants devaient étudier un matériel à apprendre (un cours d'histoire sur les Khmers rouges), puis étaient confrontés à un test de compréhension final. Puis ils étaient répartis en 4 groupes : sans test (aucun test intermédiaire) ; test intermédiaire sans feedback ; test

intermédiaire avec feedback (donnant les réponses correctes) ; test avec feedback reporté à la fin du test. Les résultats sont décrits dans la Figure 2 ci-dessous.

Tableau 5 – Un exemple de typologie cognitive de l'écriture d'items de QCM (Roid & Haladyna, 1980, p. 299).

Activité cognitive	Définition	Formes	Exemple de question
Rappeler des faits	La reproduction d'un élément-stimulus identique à celui présenté	Nommer, Sélectionner, Décrire,	À quelle date Christophe Colomb a-t-il découvert l'Amérique ? a. 1492 ; b. 1489 ; c. 1776
Résumer	La compréhension des concepts et la capacité à identifier correctement les exemples, instances ou attributs du concept	Identifier, Définir, Traduire	Quel est un bon exemple d'allitération [en anglais] ? a. *gurgling* ; b. *school–pool* ; c. *blue–blood* ; d. *up–down*
Prédire	Utiliser des règles pour mettre au jour des relations de contingence entre items d'apprentissage. L'apprenant lit une situation et peut anticiper une conséquence fondée sur une règle.	Si… alors…	Si la température du fluide dans la bouteille excède 100°C, alors, a. tous les fluides s'évaporeront b. le liquide explose c. rien ne se passe
Evaluer	La capacité à a) sélectionner un ou des critère(s), b) utiliser un critère, c) sélectionner et utiliser un critère pour mettre en œuvre une décision.	Quel item est le meilleur, le pire, le plus, le moins, etc.	Du point de vue de l'efficacité, quelle procédure est la meilleure ? a. procédure 1 b. procédure 2, etc.
Appliquer	Résolution d'un problème impliquant a) le comprendre ; b) le définir ; c) choisir des principes, règles ou méthodes qui permettront de le résoudre ; d) choisir ou trouver des solutions.	Pas de formes standard.	Quel plan permettra de réaliser un système de distribution urbaine de l'eau qui sera efficace en toutes saisons ? a. nappe phréatique à l'ouest de la ville b. nappe phréatique à l'est de la ville c. un réservoir dans les collines d. un pipeline

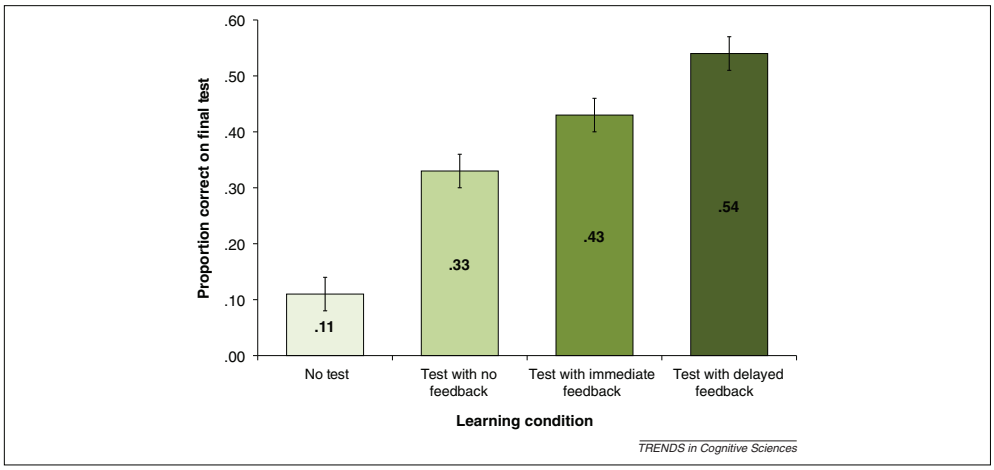

Figure 2 — Les 4 conditions d'apprentissage de l'expérience de Butler et Roediger (2008), copié de Roediger et Butler, 2011, p. 23.

Les QCM sollicitent principalement une activité de reconnaissance (reconnaître la bonne réponse parmi plusieurs). Cela a un inconvénient majeur : les apprenants doivent lire des

réponses erronées, et le danger est grand qu'ils les apprennent (ce que les études de Butler ont confirmé). Pour pallier ce risque, il convient de donner, le plus tôt possible après la passation du QCM, les bonnes réponses à l'apprenant. Sadler (1999) a également montré qu'il est possible de construire des QCM en indiquant, comme choix possibles, les compréhensions erronées des apprenants.

TP

Trouver d'autres avantages et d'autres inconvénients des QCM pour évaluer l'apprentissage. Aller sur la page wikipedia à propos des questionnaires à choix multiple : http://fr.wikipedia.org/wiki/Questionnaire_à_choix_multiples. La recopier dans un fichier traitement de textes et l'améliorer en citant ses sources.

Voir plus loin

Lire l'un des manuels de construction de QCM cités en références, pour plus d'informations.

8. Les types de QCM : choix et conseils de rédaction

Cette section a pour but de donner des conseils plus précis sur la manière de concevoir des QCM, et de choisir leur forme en fonction des buts d'enseignement. Haladyna *et al*. (2002, p. 322 et sq.) listent de manière exhaustive les types de QCM qu'il est possible de réaliser.

Choix multiple conventionnel

Choisir l'item qui décrit le plus clairement le processus de polinisation.

A. La rencontre d'une cellule œuf et d'une cellule spermatozoïde.

B. Le transfert de graines de pollen dans le pistil.

C. De la nourriture est consommée et de l'énergie est délivrée.

Choix alternatif

Quel est l'item parmi les deux suivants qui ralentit le plus efficacement le processus de respiration des plantes.

A. Temps froid

B. Temps orageux

Vrai-Faux

La capitale de l'Uruguay est Montevideo.

Vrai-Faux multiple

Vous êtes un fermier expert en matière organique. Vous connaissez les secrets pour faire pousser les plantes. Quels sont les items, parmi les suivants, qui décrivent vos tours de main ? (cocher A si vrai, B si faux).

1. Lorsque vous plantez des haricots, vous le faites dans un endroit bien ombragé, afin qu'ils reçoivent peu ou pas de lumière.
2. Lorsque vous semez vos graines, vous les arrosez et vous assurez que le sol reste humide.
3. Vous plantez vos graines uniquement quand la température est appropriée.
4. Pour favoriser la pollinisation, vous répandez de l'insecticide sur vos cultures pour éloigner les abeilles et autres insectes.

Appariement

Apparier chaque terme de droite avec sa description de la colonne de gauche.

1. Attire les abeilles	A. Graines de pollen
2. Produit les graines de pollen	B. Pétales
3. Abrite les cellules œuf	C. Fleur
4. Les graines formées	D. Etamine
5. Contient l'ovaire	E. Ovaire
	F. Pistil

Choix multiple complexe

Parmi les items suivants, lesquels sont des fruits ? Cochez la bonne réponse (lettre).

1. Tomate ; 2. Tomatille ; 3. Piment habanero

A. 1 & 2

B. 2 & 3

C. 1 & 3

D. 1, 2, & 3

Items dépendants du contexte

Imaginez que vous êtes un délégué de l'Etat du Massachusetts à la convention. Vous avez été autorisé à voter au nom de votre Etat.

1. Vous approuveriez sans doute

    A. Le plan du New Jersey.

    B. Le plan de la Virginie.

2. En lien avec votre expérience acquise dans le traitement des dossiers, vous pensez :

    A. que les fermiers n'ont pas à répercuter la charge des taxes aux gens de la ville.

    B. que les indiens (américains natifs) ont à être pris en compte dans l'imposition.

    C. etc.

Ces mêmes auteurs (p. 312 du même article) proposent une liste de principes guidant la construction de QCM, réalisée en compilant de nombreux articles ou ouvrages sur le sujet. Elle est reportée ci-dessous (traduction libre, et modification de l'ordre des items). Pour rappel : un questionnaire est composé de différents items, eux-mêmes composés d'une amorce et de plusieurs choix de réponse.

Le contenu

1. Chaque item doit couvrir un contenu spécifique et un comportement mental unique, comme dans l'organisation de tests.

2. Faire en sorte que chaque item ait un contenu indépendant de celui des autres.

3. Chaque item doit être fondé sur un contenu d'apprentissage significatif ; éviter des contenus triviaux.

4. Eviter les contenus d'items trop spécifiques, ou au contraire trop généraux.

5. Utiliser un matériel nouveau pour tester des apprentissages de haut niveau. Modifier en les paraphrasant les formulations des manuels ou celles utilisées par les enseignants en cours pour éviter les simples rappels de phrases par cœur.

6. Eviter les items exposant des opinions.

7. Eviter les items avec des astuces.

8. Ecrire les items avec un vocabulaire au niveau du public testé.

Le format

9. Ne pas utiliser le format « choix multiple complexe ».

10. Formater les items verticalement et non pas horizontalement.

Le style

11. Relire et tester les items avant passation.

12. Ecrire des phrases correctes du point de vue grammatical, orthographique, mais aussi de la ponctuation et typographie (capitales, etc.)

13. Faire en sorte de réduire le temps de lecture de chaque item.

L'amorce

14. S'assurer que les pistes évoquées dans l'amorce sont claires.

15. Inclure l'idée centrale dans l'amorce plutôt que les choix.

16. Eviter les amorces verbeuses.

17. Eviter les phrases comportant des négations (ne... pas..., excepté) dans les amorces. Si cela ne peut être évité, le faire avec précaution et mettre les négations en évidence (gras, capitales).

Les choix

18. Ecrire autant de choix pertinents que possible, mais des recherches suggèrent que trois choix sont suffisants.

19. S'assurer que seulement un choix correspond à la réponse correcte.

20. Varier la place de la bonne réponse en fonction du nombre de choix.

21. Placer les choix dans un ordre logique ou numérique.

22. Rendre les choix indépendants les uns des autres : ils ne doivent pas y avoir des références de l'un à l'autre.

23. Rendre la formulation des choix homogène en contenu et en structure grammaticale.

24. Rendre la longueur des phrases des choix à peu près égale.

25. La formule « aucun des choix ci-dessus » doit être utilisée avec précaution.

26. Eviter la formule « tous les choix ci-dessus ».

25. La formule « aucun des choix ci-dessus » doit être utilisée avec précaution.

26. Eviter la formule « tous les choix ci-dessus ».

27. Formuler les phrases positivement. Evitez les négations telles que *pas.*

28. Eviter de donner des indices menant à la bonne réponse, tels que les suivants :

    a. Ne pas utiliser des adverbes tels que « toujours », « jamais », « absolument ».

    b. Ne pas faire des associations par la prononciation ou par des mots se ressemblant.

    c. Ne pas faire d'incohérences grammaticales qui orientent vers l'item correct.

    d. Ne pas écrire d'item correct trop voyant.

    e. Ne pas écrire des paires ou triplets d'options qui orientent vers l'item correct.

    f. Ne pas écrire d'items visiblement absurdes ou ridicules.

29. Rendre plausibles tous les items distracteurs.

30. Utiliser les erreurs typiques des apprenants pour écrire les items distracteurs.

31. Utiliser l'humour seulement s'il est compatible avec les pratiques de l'enseignant et l'environnement d'apprentissage.

9. Construire un cours sur *eXe Learning*

La procédure ci-dessous vise à concevoir rapidement un cours diffusable avec le logiciel *eXe Learning*. Ce logiciel a la particularité (outre celle d'être libre et gratuit) de permettre de mêler, dans la même page, du contenu multimédia de présentation de contenu *et* d'évaluation de l'apprentissage.

Il n'est pas dans l'objet de ce cours (puisqu'il s'agit d'un cours de Master Recherche) de proposer un mode d'emploi étendu d'*eXe Learning*, tant il en existe déjà de nombreux sur internet. Il est donc conseillé de suivre pas à pas la procédure ci-dessous, afin de prendre progressivement connaissance des possibilités de travail d'*eXe Learning*. Cette procédure comprend trois parties principales : A. Information sur le logiciel et son installation ; B. Conception du cours et des questions. C. Installation du cours sur un site du MARDIF.

A. Prise d'informations sur les fonctionnalités du logiciel, installation et précautions

1. Visionnement du tutoriel vidéo présentant les principales fonctionnalités du logiciel, disponible à http://www.clicattitude.info/tutoexe/dcouvrir_la_fentre_de_travail_dexe_learning.html
2. Visionnement de quelques travaux d'étudiants, afin de comprendre la logique du logiciel ; de ce qu'il permet de faire ou de ne pas faire.
3. Lecture attentive de la documentation en français (Le Clainche, 2010), accessible à http://formatice.org/telechargement/exe/guide_utilisateur.pdf.
   D'autres documentations sont disponibles :
   a. EdutechWiki (2011) à http://edutechwiki.unige.ch/fr/EXe.
   b. Des diapositives de présentation à http://jil.quillevere.free.fr/CARIF_LR_14112006/crer_avec_exelearning.html
   c. Notez que le manuel de référence (en anglais) est accessible à http://wikieducator.org/Online_manual.
4. En quelques phrases, écrire ce que l'on a compris/pas compris sur le logiciel. S'en servir pour le clavardage.
5. Installation du logiciel, à partir de la page http://exelearning.org/wiki (attention, télécharger le logiciel correspondant à votre système, *Windows*, *Mac OS X* ou *Linux*, de la section « *Last release* », dernière version). Au 24 mars 2011, c'est la 1.04 qui est la version stable la plus récente.
6. Il est présupposé deux éléments importants (voir aussi formulaire à signer ci-après) :
   a. Sauf avis contraire de l'étudiant, mentionné clairement à l'enseignant par courriel le plus tôt possible, le cours produit sera placé sous *licence Creative Commons BY-NC-SA* (plus d'informations à http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/). Le logiciel *eXe Learning* permet d'ailleurs d'ajouter automatiquement une telle licence sur toutes les pages produites.
   b. La production réalisée devra être exempte de contenu plagié. Il appartient donc à l'étudiant de référencer scrupuleusement le contenu provenant d'auteurs autre que lui ou elle-même. Ce contenu sera nécessairement : – court (proportionnellement au contenu écrit par l'étudiant) ; – mentionné entre guillemets ; – suivi ou précédé de sa référence (article, ouvrage). Tout

manquement à ce point pourra faire l'objet de sanctions par l'instance universitaire appropriée. La consultation du site http://www.integrite.umontreal.ca/ pourra apporter d'utiles précisions.

B. Conception du cours

1. Choisir un domaine dans lequel vous êtes expert-e et pour lequel vous voulez transmettre un contenu.
2. Choisir un niveau de classe et définissez quelques objectifs d'apprentissage (ce que les personnes qui suivront ce cours devront être capables de faire à l'issue du cours).
3. Choisir un contenu à apprendre à propos du domaine choisi. Rédiger cinq pages A4 de cours (soit entre 17 000 et 20 000 caractères, espaces compris) hiérarchisées à deux niveaux. Veiller à ce que le contenu soit également réparti dans les différentes sections du cours.
4. Illustrer ce cours par des images, des tableaux, des vidéos, dont la référence sera mentionnée dans le corps du texte du cours.
5. Porter dans le cours *eXe Learning* les éléments suivants, provenant de Andrade *et al*. (2008). Chacun des points suivants doit faire l'objet d'une sous-section dans le cours *eXe Learning*.
    a. Qu'est-ce qui doit être appris ? (détailler le contenu du cours, les principaux concepts et habiletés à l'œuvre).
    b. Pourquoi cela doit-il être appris ? (expliquer le contexte d'apprentissage et les possibles transferts du contenu du cours à d'autres contextes, ainsi que les contextes dans lesquels le contenu pourrait être utile).
    c. Comment cela doit-il être appris ? (détailler les méthodes pédagogiques, les types d'exercices utilisés dans le cours).
    d. Quand cela doit-il être appris ? (détailler les pré-requis, les éléments nécessaires avant de pouvoir apprendre ce contenu).
    e. Où cela doit-il être appris ? (détailler les éléments de contexte : p. ex., cours à distance, etc. relié au contenu à apprendre, mais aussi dans quel *curriculum* ce contenu s'insère.)
    f. Qui doit apprendre ce contenu ? (détailler les principales caractéristiques des apprenants : âge, compétences, niveau d'enseignement, etc.).
6. Concevoir au moins 5 questions interactives (de votre choix) qui utilisent les fonctionnalités d'*eXe Learning*. Parmi ces 5, l'une d'entre elles doit être une question Assertion-raison. Ces questions doivent être correctement insérées dans le cours et permettre une meilleure compréhension de ce dernier par le lecteur. Elles doivent, d'autre part, se conformer aux différentes prescriptions contenues dans ce cours.

C. Installation sur site du MARDIF

Sauf avis contraire de l'enseignant, les différents cours produits sur *eXe Learning* seront installés sur un site public du MARDIF et pourront être librement consultés. À cette fin, chaque étudiant, une fois son cours entièrement conçu sur *eXe Learning*, devra réaliser la procédure suivante :

1. Envoyer par courriel, à l'enseignant, le formulaire d'autorisation ci-après. Il est bien sûr à noter que seuls les cours des étudiants ayant donné l'autorisation de diffusion seront

publiés.

2. Le cours étant ouvert, exécuter le menu `File>Export>Web Site>Zip File`. Cela enregistre une version compressée du site du cours, dans le format XHTML.
3. Envoyer par courriel à l'enseignant du cours :
    a. Le formulaire rempli et signé d'autorisation de publication du cours.
    b. Le fichier compressé obtenu par l'étape 1
    c. Le fichier source du cours (obtenu en faisant `File>Save As…`), de suffixe .elp.

D. Critères d'évaluation de la production

Les critères d'évaluation suivants seront pris en compte dans l'évaluation du cours.

- qualité du contenu du cours (de fond et de forme) ;
- qualité du lien entre cours et QCM ;
- qualité de rédaction des QCM (conformes aux prescriptions de ce cours) ;
- qualité du feedback (donné en retour, en cas de bonne ou mauvaise réponse).

10.Pour aller (encore un peu) plus loin

Le champ de la recherche sur les rétroactions automatiques est très actif. Les lectures suivantes pourront permettre au lecteur d'aller plus loin sur le sujet. Les ouvrages de Demaizière (1986) et Depover (1987), bien qu'anciens, permettront une bonne initiation à ce champ. L'ouvrage de Bernier (1985) initiera le lecteur aux aspects statistiques des tests.

Pour réfléchir à des sujets de recherche

Voici quelques sujets de recherche que l'on peut mener dans le domaine du feedback automatique lié aux QCM.

1. Recherche historique sur les QCM en France (notamment dans les tests psychologiques).
2. Faire une revue technique des différents outils de création de QCM disponibles, et leurs avantages et inconvénients.
3. Comparaison de l'effet sur l'apprentissage de notions d'un QCM classique et d'un QCM Assertion-raison.
4. Effet de la passation d'un QCM sur l'apprentissage de notions (dans la lignée des travaux de Roediger).

Pour en savoir plus sur la création de QCM (en français)

Le cours d'Osman (2011), disponible à http://oer.avu.org/handle/123456789/228

Pour en savoir plus sur la création de QCM (en anglais)

L'ouvrage de référence est celui d'Haladyna (2004). Quelques autres tutoriels de qualité :

Le *blog* de *Focal Works* :

Section 1 : http://focalworks.in/articles/creating-mcqs-part-i-ask-right-question

Section 2 : http://focalworks.in/articles/creating-mcqs-part-ii-make-right-choice

Section 3 : http://focalworks.in/articles/creating-mcqs-part-iii-alternative-types-multiple-choice-questions

Cheung et Bucat (2002), accessible à : http://www3.fed.cuhk.edu.hk/chemistry/files/constructMC.pdf

Rodriguez (1997), accessible à http://www.edmeasurement.net/aera/papers/artandscience.pdf

Touchie (s.d.), accessible à http://www.mcc.ca/pdf/MCQ_Guidelines_e.pdf

Les guides de création d'items de l'UNESCO : http://www.sacmeq.org/research.htm#modules

Pour en savoir plus sur les logiciels

Il existe de très nombreux sites présentant, soit des logiciels autonomes ou des outils en ligne générant des questionnaires. Le site http://webu2.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/sapea/logicielseval.html (de Flaugergues & Dessus, 2010) contient des informations techniques de base sur la problématique d'évaluer automatiquement des connaissances avec des outils informatisés.

Il existe aussi un très grand nombre d'outils générant des QCM. De Flaugergues et Dessus (2010) en listent certains, et en voici d'autres. Il est à noter que *Netquiz Pro*, d'un emploi un

peu plus complexe qu'eXe Learning, permet de recueillir les résultats aux QCM de chaque apprenant, ce que ne permet pas ce dernier. Il convient de lire attentivement les conditions légales de leur utilisation avant toute exploitation, notamment éducative ou commerciale :

Flax : http://flax.nzdl.org/greenstone3/flax

QuizFaber : http://quizfaber.free.fr/index.htm

NetQuiz Pro : http://www.ccdmd.qc.ca/ressources/?id=1119

RealQuest : http://www.neoptec.com/fr/produits/realquest/presentation.php

De très nombreux outils *Web 2.0* sont également disponibles, dont les suivants :

Flubaroo : http://www.flubaroo.com/

FunTrivia : http://www.funtrivia.com/

One Extra Lap : http://oneextralap.com/

Qedoc : http://www.qedoc.org/en/index.php?title=Main_Page

Questar : http://questar.free.fr/

Quizlet : http://quizlet.com/

QuizPoint : http://www.learningware.com/quizpoint.html

QuizPress [payant] : http://www.solrobots.com/quizpress/index.html

Sibylle : http://sibylle.ouvaton.org/spip.php?rubrique1

Et voici quelques sites qui répertorient et ou recensent des outils de construction de QCM (accédés au 1er avril 2011) :

http://www.quiz-creator.com/blog/2009/09/free-online-quiz-creator-tools-create-online-quizzes/

http://academics.smcvt.edu/cbauer-ramazani/Links/authoring_tools.htm [Revue]

http://uepd.quizport.com/course/view.php?id=19&topic=5

http://wiki.cyclotronp.net/doku.php/education/exerciseurs/liste_logiciels

http://www.sequane.com/

http://c.deruy.ouvaton.org/telecharger/logiciels-auteurs-libres-gratuits.pdf

12.Références

Andrade, J., Ares, J., Garcia, R., Rodriguez, S., Seoane, M., & Suarez, S. (2008). Guidelines for the development of e-learning systems by means of proactive questions. *Computers & Education, 51*(4), 1510–1522.

Bangert-Drowns, R. L., Kulik, C., Kulik, J., & Morgan, M. T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research, 61*(2), 213–238.

Basque, J., & Lundgren-Cayrol, K. (2002). Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation. *Sciences et Techniques Educatives, 9*(3-4).

Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah: Erlbaum.

Bernier, J.-J. (1985). *Théorie des tests : Principes et techniques de base* (2e ed.). Chicoutimi: Gaëtan Morin.

Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1969). *Taxonomie des objectifs pédagogiques* (M. Lavallée, Trans. Vol. 1 : Domaine cognitif). Montréal: Education Nouvelle.

Bransford, J., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience and school*. Washington: NAP.

Bravard, S. (2005). Usages pédagogiques des QCM : Un guide pour la mise en place d'un questionnaire à choix multiple. Poitiers: Université de Poitier, URF Letttres et langues, mémoire de Master ingénierie des médias pour l'éducation non publié.

Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory & Cognition, 36*(3), 604–616.

Cheung, D., & Bucat, R. (2002). *How can we construct good multiple-choice items?* Paper presented at the Science and Technology Education Conference, Hong Kong.

Clarke, M. M., Madaus, G. F., Horn, C. L., & Ramos, M. A. (2000). Retrospective on educational testing and assessment in the 20th century. *Journal of Curriculum Studies, 32*(2), 159–181.

de Vries, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ? *Revue Française de Pédagogie, 137*, 105–116.

Demaizière, F. (1986). *Enseignement assisté par ordinateur*. Paris: Ophrys.

Depover, C. (1987). *L'ordinateur media d'enseignement*. Bruxelles: De Boeck.

Dessus, P. (2000). La planification de séquences d'enseignement, objet de description ou de prescription ? *Revue Française de Pédagogie, 133*, 101–116.

Dessus, P., & Lemaire, B. (2004). Assistance informatique à la correction de copies. In E. Gentaz & P. Dessus (Eds.), *Comprendre les apprentissages : sciences cognitives et éducation* (pp. 205–220). Paris: Dunod.

Enard, C. (1970). Le guidage dans l'apprentissage. In J. Leplat, C. Enard & A. Weill-Fassina (Eds.), *La formation par l'apprentissage* (pp. 113–156). Paris: P.U.F.

Erstad, O. (2008). Changing assessment practices and the role of it. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 181–194). New York: Springer.

Haladyna, T., S. . (2004). *Developing and validating multiple-choice test items* (3th ed.). Mahwah: Erlbaum.

Haladyna, T. M. (2004). *Developing and validating multiple-choice test items* (3th ed.). Mahwah: Erlbaum.

Haladyna, T. M., Downing, S. M., & Rodriguez, M. C. (2002). A review of multiple-choice item-writing guidelines for classroom assessment. *Applied Measurement in Education, 15*(3), 309–334.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81–112.

Kalz, M. (2009). *Placement support for learners in learning networks*. Heerlen: OUNL, unpublished PhD Thesis.

Kulhavy, R. W. (1977). Feedback in written instruction. *Review of Educational Research, 47*(1), 211–232.

Le Clainche, E. (2010). The eLearning XHTML editor: Guide [de] l'utilisateur. Rennes: ISFEC de Bretagne.

Leclercq, D. (2006). L'évolution des QCM. In G. Figari & L. Mottier-Lopez (Eds.), *Recherches sur l'évaluation en éducation* (pp. 139–146). Paris: L'Harmattan.

Lemercier, C., Tricot, A., Chênerie, I., Marty Dessus, D., Morancho, F., & Sokoloff, J. (2001). Quels apprentissages sont-ils possibles avec des exerciseurs multimédia en classe ? Réflexions théoriques et compte rendu d'une expérience. Paris: Rapport de recherche, contribution au rapport du Programme de Numérisation de l'Enseignement et de la Recherche « Usages éducatifs des exerciseurs ».

Luengo, V. (2009). Les rétroactions épistémiques dans les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. . Grenoble: Université Joseph-Fourier, dossier pour l'habilitation à diriger des recherches.

Madaus, G. F., & O'Dwyer, L. M. (1999). A short history of performance assessment: Lessons learned. *Phi Delta Kappan, 80*(9), 688–695.

Marsh, E. J., Roediger, H. L., 3rd, Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (2007). The memorial consequences of multiple-choice testing. *Psychonomic Bulletin & Review, 14*(2), 194–199.

Mayer, R. E., & Colvin Clark, R. (2010). Instructional strategies for receptive learning environments. In K. H. Silber & W. R. Foshay (Eds.), *Handbook of improving performance in the workplace: Vol. 1, Instructional design and training delivery* (pp. 298–328). San Francisco: Pfeiffer.

Narciss, S., & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multi-media learning. In H. Niegeman, R. Brünken & D. Leutner (Eds.), *Instructional design for multimedia learning* (pp. 181–195). Münster: Waxmann.

Osman, R. M. (2011). Mesure et évaluation en éducation. s.l.: Cours de l'université virtuelle africaine.

Osterlind, S. J. (1998). *Constructing test items* (2th ed.). New York: Springer.

Reif, F. (2008). *Applying cognitive science to education*. Cambridge: MIT Press.

Rodriguez, M. C. (1997). *The art and science of item-writing: A meta-analysis of multiple-choice item format effects* Paper presented at the American Educational Research Association, Chicago.

Roediger, H. L., 3rd, & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(1), 20–27. doi: 10.1016/j.tics.2010.09.003

Roid, G., & Haladyna, T. M. (1980). The emergence of an item-writing technology. *Review of Educational Research, 50*(2), 293–314.

Sadler, P. M. (1999). The relevance of multiple-choice tests in assessing science understanding. In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee & J. D. Novak (Eds.), *Assessing science understanding: A human constructivist view* (pp. 249–278). San Diego: Academic Press.

Seyve, D., & Grépilloux, J. (2004). TICE et QCM. Grenoble: GRECO, les dossiers thématiques du projet GRECO.

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research, 78*(1), 153–189.

Touchie, C. (s.d.). Guidelines for the development of multiple-choice questions. Ottawa: Medical Council of Canada.

Trausan-Matu, S., Dessus, P., Lemaire, B., Mandin, S., Villiot-Leclercq, E., Rebedea, T., . . . Zampa, V. (2008). Deliverable D5.1 – Support and feedback design. Heerlen: OUNL, Research report of the LTfLL Project.

Williams, J. B. (2006). Assertion-reason multiple-choice testing as a tool for deep learning: a qualitative analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 31*(3), 287–301.